

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет економіки та менеджменту  
Кафедра економіки, менеджменту та комерційної діяльності

**Методичні вказівки**  
до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Логістика”  
для студентів напряму підготовки 6.030601 – “Менеджмент” ОКР “Бакалавр”  
денної форми навчання

Затверджено на засіданні  
кафедри “Економіка,  
менеджмент та комерційна  
діяльність”  
Протокол № 5 від 9.12. 2016 р.

Кропивницький – 2016 р.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Логістика” для студентів напряму підготовки 6.030601 “Менеджмент” ОКР “Бакалавр” денної форми навчання / уклад.: О. В. Заярнюк, О. В. Кіріченко – Кропивницький: КНТУ, 2016. – 62 с.

Укладачі: Заярнюк О.В., к.е.н., доцент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності

Кіріченко О.В., асистент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності

Рецензенти: Зайченко В.В., к.держ.упр., доцент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності Кіровоградського національного технічного університету;

Ткачук О.В., к.е.н., доцент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності Кіровоградського національного технічного університету.

© Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Логістика” для студентів напряму підготовки 6.030601 “Менеджмент” ОКР “Бакалавр” денної форми навчання / Укл. Заярнюк О.В., Кіріченко О.В. 2016. Кафедра економіки, менеджменту та комерційної діяльності. Електронний варіант 2016.

## ЗМІСТ

Вступ	4
Лабораторна робота № 1. Закупівельна логістика: вибір постачальника	5
Лабораторна робота № 2. Закупівельна логістика: визначення економічного розміру замовлення	15
Лабораторна робота № 3. Логістика запасів	21
Лабораторна робота № 4. Логістика розподілу	33
Лабораторна робота № 5. Транспортна логістика	41
Лабораторна робота № 6. Логістика складування	50
Критерії оцінки знань студентів	59
Список використаних джерел	60

## ВСТУП

Посилений інтерес до логістики в Україні зумовлений потребою у фахівцях відповідної кваліфікації. Звісно, ще передчасно стверджувати, що налагоджено повноцінну підготовку фахівців у цій галузі, досвід навчання якої у промислово розвинених країнах напрацьовувався упродовж кількох десятиліть, та попри це дисципліна “Логістика” вже стала невід’ємною складовою навчальних планів багатьох вищих навчальних закладів.

Методичні вказівки мають на **меті** надання допомоги студентам у практичному вивченні курсу та містять умови та рекомендації до виконання лабораторних робіт, а також критерії оцінювання знань студентів.

Цінною **особливістю** даних вказівок є те, що вони містять комплексний набір задач, що розвивають практичні навички прийняття ефективних управлінських рішень протягом усього логістичного ланцюга.

В результаті вивчення курсу студенти **повинні знати**:

- основні логістичні поняття та визначення;
- концептуальні основи та сфери використання логістики;
- функціональні та інтегровані сфери логістики, особливості управління матеріальними потоками в них;
- джерела виникнення логістичних витрат;
- підходи до оцінки ефективності функціонування логістичної системи.

В результаті вивчення курсу студенти **повинні оволодіти**:

- методами оптимізації наскрізних потоків в основних функціональних та інтегрованих сферах логістичної системи;
- навичками створення ефективних логістичних ланцюгів для руху матеріальних потоків;
- прийомами визначення логістичних витрат та шляхів їх скорочення;
- основами комплексної оцінки ефективності функціонування логістичної системи.

Формою контролю знань студентів є **екзамен**.

## **Лабораторна робота № 1**

### **Тема: Закупівельна логістика: вибір постачальника**

**Мета роботи:** навчитись розраховувати рейтинг постачальників, розраховувати частку обігу кожного постачальника, знаходити акумульовані значення обігу постачальників та вибирати серед потенційних постачальників кращого.

**Програмне забезпечення для виконання роботи:** текстовий процесор Microsoft Word, програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

### **Теоретичні відомості:**

Одна із основних проблем в управлінні закупівлями матеріальних ресурсів – вибір постачальника. Важливість вибору постачальника пояснюється не тільки тим, що на сучасному ринку функціонує багато постачальників схожих матеріальних ресурсів, але переважно тим, що постачальник повинен бути надійним партнером підприємства в реалізації його логістичної стратегії.

Основні етапи вирішення цього завдання:

#### **1. Пошук потенційних постачальників.**

Оголошення конкурсу (тендера); вивчення рекламних матеріалів: каталогів фірм, оголошень у засобах масової інформації тощо; відвідування виставок і ярмарків; листування і особисті контакти з можливими постачальниками. Завдяки комплексному пошуку формується перелік потенційних постачальників матеріальних ресурсів, за яким проводиться подальша робота.

#### **2. Аналіз потенційних постачальників.**

Складений перелік потенційних постачальників аналізується за спеціальними критеріями добору прийнятних постачальників. Таких критеріїв може бути кілька десятків, що не обмежуються ціною та якістю продукції, яку постачають. Можна назвати ще чимало суттєвих критеріїв вибору постачальника, не менш важливих для підприємства.

Критерії оцінки і добору генераторів матеріальних потоків залежать від

вимог споживчої логістичної системи і можуть бути різні:

- надійність постачання;
- віддаленість постачальника від споживача;
- терміни виконання замовлень;
- періодичність постачань;
- умови оплати;
- мінімальний розмір партії товару;
- можливість отримання знижки;
- частка постачальника у покритті витрат;
- повнота асортименту;
- умови розподілу ризиків;
- наявність сервісного обслуговування;
- рекламна підтримка;
- репутація постачальника;
- фінансовий стан постачальника, його кредитоспроможність тощо.

Підприємство визначає для себе найзначущіші критерії залежно від специфіки діяльності.

За результатами аналізу потенційних постачальників формується перелік конкретних постачальників, з якими проводиться робота зі встановлення договірних відносин.

### 3. Оцінка результатів роботи з постачальниками.

На вибір постачальника суттєво впливають результати роботи за укладеними договорами. Для оцінки вже відомих постачальників часто використовують методику ранжування, за допомогою якої розробляється спеціальна шкала оцінок розрахунку рейтингу постачальника [4; 11; 16; 18; 30]. Кожному експерту пропонують (незалежно і таємно від інших експертів) встановити коефіцієнт значущості кожного критерію в межах від 0 до 1 (можуть бути встановлені межі значень коефіцієнтів від 1 до 5, від 1 до 10 і т. д.).

Для аналізу постачальників, з якими підприємство вже співпрацює, можна також використовувати ABC-аналіз, поширений в логістиці. В основі

використання цього методу щодо аналізу постачальників лежить припущення, що не всі постачальники характеризуються однаковим впливом на ефективність, через що доцільно інтенсивніше займатися постачальниками, які мають великий обіг [3; 16; 42].

Класифікація постачальників за методом ABC здійснюється за такою схемою:

1. Добирається інформація про річний обіг кожного постачальника.
2. Розміри обігу записуються за спадною послідовністю.
3. Розраховується частка обігу кожного постачальника у відсотках від загального обігу.
4. Знаходяться акумульовані значення обігу постачальників у відсотках.

Як правило, розрізняють три групи постачальників. А-постачальники – ті, з якими підприємство здійснює приблизно 75 % обігу, такий обіг дають приблизно 5 % постачальників. В-постачальники (20 %) дають переважно 20% обігу. Для С-постачальників (75 %) обіг становить приблизно 5 %.

На основі цього аналізу можна зробити висновок про перевагу роботи з певними постачальниками для цього підприємства. Так, якщо витрати на заходи у сфері закупівель потрібно скоротити, то доцільно приділити увагу насамперед А-постачальникам, оскільки інтенсивніша робота з ними може вплинути на загальний обіг підприємства.

ABC-класифікацію постачальників можна здійснювати і в розрізі товарів, що закуповуються, насамперед з А-товарами, якщо витрати на заходи, пов'язані із закупівлями, будуть незначні.

Через виявлення значення окремих товарів для підприємства потрібно досягнути концентрації зусиль на конкретних заходах закупівлі. Таким чином можна визначити ключові завдання для системи складування.

Для А-товарів, які закуповуються, можна вжити таких заходів, як: точніший аналіз цін закупівель, детальний аналіз структури витрат, всеохоплюючий аналіз ринку, отримання кількох пропозицій від постачальників, більш жорсткі переговори щодо закупівельних цін, ретельніша

підготовка замовлень на постачання, регулярний контроль запасів, точніше визначення страхових запасів тощо.

В-товари – товари, які характеризуються середньо-вартісними величинами. Залежно від їх значення з ними слід працювати або як з А-товарами, або як із С-товарами.

Через велику кількість і низьку вартість С-товарів, які закупаються, головне завдання раціоналізації полягає у зниженні витрат на оформлення замовлень і складування. Для цього потребуються такі заходи: спрощення оформлення замовлень, зведені замовлення, застосування простих формулювань замовлень, телефонні замовлення, спрощений складський облік, великі партії замовлень, спрощений контроль замовлень, встановлення більш високого рівня страхових запасів тощо.

Концентрація зусиль на А-товарах чи А-постачальниках не повинна означати, що В- або С-товари чи постачальники залишаються поза увагою. Однак їх економічний вплив не буде настільки вирішальним, як для А-класу.

### ***Завдання:***

*1. За допомогою зазначеного програмного забезпечення та набутих теоретичних знань вирішити задачі 1-5, кожен з свого варіанту.*

*2. У кінці кожної задачі зробити обґрунтовані висновки.*

### **Задача № 1**

Підприємству необхідно вибрати одного з трьох можливих постачальників матеріалів для виробництва дитячих іграшок. Розрахуйте рейтинги кожного з постачальників, виходячи з додаткових даних, наведених нижче. Зробіть вибір.

А) Критерії, за якими слід оцінювати постачальників, та їх значимість:

Критерій	Експертна оцінка (від 1 до 5)	Значущість критерію	Рейтинг (2х3)
1	2	3	4
Якість товарів			
Ціна			



Рівень послуг			
Термін поставки			
Умови оплати			
Разом		1,0	

Б) Дані для розрахунку експертного оцінювання якості виробів:

Постачальники	Обсяг поставки матеріалів, од.	Брак, од.	Якість товарів у балах (2-3)/2-5 балів
1	2	3	4
Перший	500	20	
Другий	500	-	
Третій	500	10	

В) Дані для розрахунку експертної оцінки на комплектуючі кожного з постачальників:

Постачальники	Ціна партії матеріалів, грн	Знижка, % до ціни	Вартість доставки партії, грн	Загальна ціна закупівлі, грн	Ціна балів мін. Ціна / рядок 5 – 5 балів
1	2	3	4	5	6
Перший					
Другий					
Третій					

Дані по варіантах:

Номер варіанту	Постачальники	Ціна партії матеріалів, грн	Знижка, % до ціни	Вартість доставки партії, грн
1	2	3	4	5
1	Перший	20000	3	600
	Другий	25000	5	350
	Третій	22000	4	400
2	Перший	15000	5	1000
	Другий	14500	2	800
	Третій	18000	3	700
3	Перший	10000	3	500
	Другий	13000	3	450
	Третій	14850	3	550
4	Перший	17000	10	800
	Другий	16780	5	500
	Третій	17500	7	650
5	Перший	25000	4	250
	Другий	23000	6	450
	Третій	22000	5	200

6	Перший	15000	9	900
	Другий	19000	4	500
	Третій	16750	5	450
7	Перший	24000	5	700
	Другий	19000	2	800
	Третій	23000	1	550
8	Перший	21000	2	300
	Другий	21750	7	500
	Третій	18000	5	1000
9	Перший	16000	8	780
	Другий	10000	1	650
	Третій	14650	5	800
10	Перший	19000	8	600
	Другий	15000	3	550
	Третій	13000	10	1200
11	Перший	21500	4	1100
	Другий	23000	3	850
	Третій	20500	5	650
12	Перший	15500	7	700
	Другий	17500	4	850
	Третій	16500	8	550
13	Перший	25000	5	900
	Другий	23000	2	670
	Третій	20750	4	850
14	Перший	17000	10	1150
	Другий	21000	4	700
	Третій	23000	6	900
15	Перший	27000	5	700
	Другий	30000	7	1000
	Третій	26000	3	650

Г) Дані для розрахунку оцінки рівня послуг, які надаються безкоштовно:

Постачальники	Вид послуг					Разом надано послуг	Оцінювання за 5-бальною системою
	Інформаційні	Заміна бракованих матеріалів	Пакування	Контроль у дорозі	Розшук у разі втраги		
Перший	+		+		+		
Другий	+	+	+		+		
Третій	+	+		+	+		

Д) Термін поставки у днях: у першого постачальника – 10 днів, у другого 9 днів, у третього – 8 днів.

Е) Умови оплати у першого і другого постачальників – за 20 днів до відправлення партій матеріалів, у третього – за 15 днів до відвантаження партії.

## Задача № 2

Для оцінки постачальників А, Б, В і Г використано критерії: ціна – 0,5, якість – 0,2, надійність постачання – 0,3. У дужках зазначено значимість критерію. Оцінку постачальників за результатами роботи в розрізі зазначених критеріїв (десятибальна шкала) наведено в таблиці:

Критерій	Оцінка постачальників за критерієм			
	Постачальник А	Постачальник Б	Постачальник В	Постачальник Г
1	2	3	4	5
Варіант 1				
Ціна	8	4	9	2
Якість	5	8	2	4
Надійність	3	4	5	10
Варіант 2				
Ціна	8	7	5	10
Якість	6	5	2	7
Надійність	3	6	4	6
Варіант 3				
Ціна	5	9	8	3
Якість	3	10	3	7
Надійність	6	5	6	5
Варіант 4				
Ціна	3	5	8	8
Якість	9	7	2	6
Надійність	5	10	4	5
Варіант 5				
Ціна	2	8	10	9
Якість	6	3	9	5
Надійність	2	5	5	7
Варіант 6				
Ціна	7	9	7	5
Якість	3	5	3	8
Надійність	6	4	2	7
Варіант 7				
Ціна	8	6	5	2
Якість	5	5	2	4
Надійність	6	3	4	10
Варіант 8				
Ціна	9	4	8	2
Якість	2	8	5	4
Надійність	5	3	3	7
Варіант 9				
Ціна	8	7	5	7
Якість	4	6	10	4
Надійність	5	9	6	8

1	2	3	4	5
Варіант 10				
Ціна	2	3	10	1
Якість	5	7	8	7
Надійність	8	5	6	2
Варіант 11				
Ціна	7	3	9	7
Якість	4	7	8	10
Надійність	3	2	4	8
Варіант 12				
Ціна	3	7	10	7
Якість	5	4	9	9
Надійність	2	9	5	5
Варіант 13				
Ціна	9	5	10	8
Якість	2	9	2	5
Надійність	5	4	5	4
Варіант 14				
Ціна	9	4	6	10
Якість	4	7	5	8
Надійність	7	3	4	6
Варіант 15				
Ціна	9	2	4	10
Якість	4	3	6	5
Надійність	8	8	8	7

Кому із постачальників доцільно віддати перевагу на продовження договірних відносин?

- а) постачальнику А;
- б) постачальнику Б;
- в) постачальнику В;
- г) постачальнику Г.

### Задача № 3

Розрахувати рейтинг для різних постачальників, порівняти отримані значення для визначення найкращого партнера, зробити висновки.

Критерій вибору постачальника	Значимість критерію				Оцінка постачальника за критерієм (від 1 до 10)				Добуток значимості критерію на оцінку			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Ціна												
2. Якість товару												
3. Надійність постачання												
4. Умови оплати												
5. Повнота асортименту												
6. Віддаленість постачальника від споживача												
7. Сервісне обслуговування												

8. Фінансовий стан постачальника, його кредитоспроможність												
Разом	1,0	1,0	1,0	1,0								

#### Задача № 4

Припустимо, що підприємство працювало з десятима постачальниками, дані про річний обіг з якими наведено в таблиці.

Постачальники	Обіг, тис. грн	Частка в загальному обігу, %	Обіг кумулятивний, %	Група
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Сума		100		

#### Обіг по варіантах, тис. грн

Варіант Обіг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2800	1930	620	395	299	110	79	53	32	10
2	2300	1845	510	355	260	95	75	45	28	7
3	2200	1820	570	360	259	85	73	42	20	9
4	3000	1950	730	410	330	134	85	60	42	10
5	2700	1830	520	360	270	100	75	50	26	5
6	3200	2500	2000	1400	745	400	355	185	70	35
7	2350	1900	560	395	310	140	86	65	45	15
8	2500	2020	1545	1000	732	555	210	145	90	23
9	2400	1885	560	410	325	110	85	55	33	10
10	3500	3000	2500	2000	1100	510	90	45	23	8
11	2800	1930	620	395	299	90	75	45	23	7
12	2400	1785	580	365	275	100	77	47	25	9
13	2100	1764	500	330	230	80	65	35	33	5
14	1930	1845	395	299	110	80	55	33	20	4
15	2000	1930	1845	450	260	90	75	45	25	6

#### Розрахувати:

1. Частку обігу кожного постачальника у відсотках до загального обігу.
2. Знайти акумульовані значення обігу постачальників у відсотках.
3. Зробити висновки.

#### Задача № 5

Загальна сума укладених договорів на постачання матеріальних ресурсів з постачальниками становила А тис. грн, з них безпосередньо з фірмою-

постачальником “Тандем” – Б тис. грн. Цього постачальника потрібно включити у групу:

- а) А-постачальників;
- б) Б-постачальників;
- в) В-постачальників;
- г) Г-постачальників.

**Показники А і Б по варіантах:**

Показник Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А	4000	4000	3500	3800	3200	3000	2700	3745	2500	2300	2800	3200	4000	2700	2000
Б	2500	3000	1800	1000	1500	800	700	2500	1800	1500	1945	2300	1500	1600	850

**Розрахувати:**

1. Частку обігу кожного постачальника у відсотках до загального обігу.
2. Знайти акумульовані значення обігу постачальників у відсотках.
3. Зробити висновки.

**Форма звіту:**

1. Зберегти дану лабораторну роботу на будь-який електронний носій.
2. Роздрукувати роботу та помістити у спеціально заведену папку, для лабораторних робіт.
3. Захистити дану лабораторну роботу.

## Лабораторна робота № 2

### Тема: Закупівельна логістика: визначення економічного розміру замовлення

**Мета роботи:** навчитись визначати оптимальний (економічний) розмір замовлення, розраховувати транспортні тарифи та обсяг вантажоперевезень, а також знижки з ціни залежно від обсягу закупівель.

**Програмне забезпечення для виконання роботи:** текстовий процесор Microsoft Word, програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

#### Теоретичні відомості:

В основі визначення партії постачання в закупівельній логістиці використовують показник оптимального (економічного) розміру замовлення. Цей показник виражає потужність матеріального потоку, спрямованого постачальником за замовленням споживача і який забезпечує для останнього мінімальне значення суми двох логістичних складових: транспортно-заготівельних витрат і витрат на формування і збереження запасів.

Визначаючи розмір замовлення, необхідно зіставити витрати на утримання запасів і витрати на подання замовлень. Оскільки середній обсяг запасів дорівнює половині розміру замовлення, збільшення партій замовлення приведе до збільшення середнього обсягу запасів. З іншого боку, чим більшими партіями здійснюється закупівля, тим рідше доводиться робити замовлення, а отже, зменшуються витрати на їх подання. Оптимальний розмір замовлення повинен бути таким, щоб сумарні річні витрати на подання замовлень і на утримання запасів були найменшими за цим обсягом споживання.

Економічний розмір замовлення (economic order quantity – EOQ) визначається за формулою, отриманою Ф. У. Харрісом. Однак у теорії управління запасами вона більш відома як формула Вілсона [2; 4; 16; 25]:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot C_0 \cdot S}{C_i \cdot U}}, \quad (1)$$

де EOQ – економічний розмір замовлення, од.;

$C_0$  – витрати на виконання замовлення, грн;

$C_i$  – закупівельна ціна одиниці товару, грн;

$S$  – річний обсяг продажів, од.;

$U$  – частка витрат зберігання в ціні одиниці товару.

На практиці у процесі визначення економічного розміру замовлення доводиться враховувати більшу кількість факторів, ніж у базовій формулі. Найчастіше це пов'язано з особливими умовами постачань і характеристиками продукції, з яких можна отримати певний зиск, якщо взяти до уваги такі фактори: знижки на транспортні тарифи залежно від обсягу вантажоперевезень, знижки з ціни продукції залежно від обсягу закупівель, інші уточнення.

Транспортні тарифи та обсяг вантажоперевезень. Якщо транспортні витрати несе покупець, під час визначення розміру замовлення потрібно враховувати і транспортні витрати. Як правило, чим більша партія постачання, тим нижчі витрати на транспортування одиниці вантажу. Тому за інших рівних умов підприємствам вигідні такі розміри постачань, що забезпечують економію транспортних витрат. Однак ці розміри можуть перевищувати економічний розмір замовлення, розрахований за формулою Вілсона. При цьому, якщо збільшується розмір замовлення, збільшується обсяг запасів, а отже, і витрати на їх утримання.

Для прийняття обґрунтованого рішення потрібно розрахувати сумарні витрати – з урахуванням і без урахування економії транспортних витрат – і порівняти результати.

Знижки з ціни залежно від обсягу закупівель. Знижки з ціни залежно від обсягу закупівель розширюють формулу економічного розміру замовлення так само, як і знижки на транспортні тарифи, які визначаються обсягом вантажоперевезень. Включення знижок у базову модель EOQ зводиться до розрахунку сукупних витрат і відповідного економічного розміру замовлення для кожного обсягу (і ціни) закупівлі. Якщо за певного обсягу закупівлі знижка буде достатньою, щоб компенсувати зростання витрат на утримання запасів за винятком скорочення витрат на розміщення замовлень, такий варіант, можливо, виявиться вигідним.



### **Завдання:**

1. За допомогою зазначеного програмного забезпечення та набутих теоретичних знань вирішити задачі 1-7, кожен з свого варіанту.

2. У кінці кожної задачі зробити обґрунтовані висновки.

### **Задача № 1**

Компанія “Інтеркомп’ютерсистема”, яка займається продажем комп’ютерних комплектуючих, визначила, що розмір замовлення на комплектуючі не є оптимальним. Вам, як логістик-менеджеру, було доручено знайти оптимальний розмір замовлення. Після розрахунків визначено, що вартість одного замовлення становить  $C_0$  ум. од., річна потреба в комплектуючих –  $S$  ум. од., а ціна одиниці комплектуючого виробу –  $C_i$  ум. од. Також було визначено, що вартість зберігання на складі дорівнює  $U$  від його закупівельної ціни.

### **Варіанти для самостійного розв'язання**

Варіант	Вартість одного замовлення (ум.од.)	Потреба в товарно-матеріальних цінностях за певний період (шт.)	Ціна одиниці комплектуючого виробу (ум. од.)	Витрати на зберігання одиниці запасу (%)
1	220	1560	200	20
2	210	1467	310	20
3	200	1378	210	20
4	190	1450	430	20
5	193	1790	216	20
6	145	1689	211	20
7	189	1636	314	20
8	231	1309	234	20
9	250	1590	124	20
10	219	1575	231	20
11	234	1384	275	20
12	240	1283	319	20
13	241	1748	416	20
14	209	1379	136	20
15	205	1836	324	20

### **Задача № 2**

Вартість одного замовлення становить 25 грн за одиницю, річна потреба

у виробі – 2000 шт., ціна одиниці виробу – 50 грн, вартість отримання виробу на складі становить 20 % його ціни. Оптимальний обсяг замовлення (одиниць):

А) 25; Б) 50; В) 100; Г) 150.

### Задача № 3

Надходження і попит окремої групи товарів – А ум. од. Загальна кількість надходження і попиту товарів – Б ум. од. Визначити частку і відсоток на попит окремої групи товарів.

#### Варіанти для самостійного розв'язання

Варіант	Загальна кількість надходження і попиту товарів (ум. од.)	Надходження і попит окремої групи товарів (ум. од.)
1	200000	50000
2	198000	40000
3	250000	52000
4	145000	35000
5	190000	47000
6	195000	45000
7	180000	50000
8	185000	45000
9	150000	25000
10	165000	37000
11	210000	55000
12	205000	52000
13	125000	20000
14	194000	43000
15	178000	36000

### Задача № 4

Продаж товарів за рік становив 150 000 ум. од.

Кількість підприємств і фірм, які обслуговуються, – 5000.

Визначити середньомісячний і середньоденний обіг продажу продукції, який припадає на одну фірму.

### Задача № 5

Знайдемо економічний обсяг замовлення за таких умов: згідно з даними обліку вартість одного замовлення становить  $C_0$  грн, річна потреба в

комплектуючому виробі –  $S$  шт., ціна одиниці комплектуючого виробу –  $C_i$  грн, вартість зберігання виробу на складі становить  $U$  % його ціни, тариф на транспортування дрібної партії –  $\Pi$  грн за одиницю вантажу, а тариф на транспортування великої партії –  $\Pi_1$  грн за одиницю вантажу, великою партією вважається  $Q$  одиниць. Визначити оптимальний обсяг замовлення на комплектуючий виріб, а також розрахувати вплив транспортних витрат на економічний обсяг замовлення.

#### Варіанти для самостійного розв'язання

Варіант	$C_0$	$S$	$C_i$	$U$	$\Pi$	$\Pi_1$	$Q$
1	300	2150	545	20	20	15	90
2	250	1945	497	20	18	13	85
3	310	2160	550	20	21	16	95
4	285	1900	500	20	19	16	85
5	220	1560	200	20	35	31	80
6	210	1467	310	20	30	27	85
7	200	1378	210	20	40	35	80
8	193	1790	216	20	30	26	80
9	140	1902	333	20	35	33	80
10	238	1734	412	20	40	37	90
11	152	1405	222	20	45	40	85
12	214	1493	226	20	37	35	85
13	194	1245	154	20	50	46	90
14	241	1748	416	20	35	32	90
15	234	1384	275	20	55	50	90

#### Задача № 6

Підприємство закуповує деталі за ціною  $A$  грн за одиницю, річна потреба в деталях –  $B$  шт., витрати на зберігання однієї деталі –  $B$  грн, витрати на організацію одного замовлення –  $\Gamma$  грн. Визначити оптимальний обсяг замовлення та знайти варіант, який забезпечить найменші річні сумарні витрати.

#### Варіанти для самостійного розв'язання

Варіанти	Значення		
	$B$	$B$	$\Gamma$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	5200	8	110
2	4900	9	105
3	4850	7	100
4	5000	6	105

1	2	3	4
5	5100	5	110
6	2500	10	50
7	10000	5	150
8	7000	11	120
9	20000	5	200
10	13000	6	170
11	15000	10	100
12	4070	12	90
13	5200	10	110
14	25000	7	250
15	6800	8	95

### Система знижок, які надає постачальник

Обсяг замовлення, од.	Ціна за одиницю (А), грн
0-500	50,0
500-1000	49,7
1000 і більше	49,1

### Задача № 7

Вартість одного замовлення становить 85 грн за одиницю, річна потреба у виробі – 10000 шт., ціна одиниці виробу – 150 грн, вартість отримання виробу на складі – 20 % від його ціни. Визначити оптимальний обсяг замовлення.

#### Форма звіту:

1. Зберегти дану лабораторну роботу на будь-який електронний носій.
2. Роздрукувати роботу та помістити у спеціально заведену папку, для лабораторних робіт.
3. Захистити дану лабораторну роботу.

## **Лабораторна робота № 3**

### **Тема: Логістика запасів**

**Мета роботи:** навчитись застосовувати аналіз ABC-XYZ в управлінні матеріальними запасами та здійснювати розрахунок параметрів системи управління запасами.

**Програмне забезпечення для виконання роботи:** текстовий процесор Microsoft Word, програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

### **Теоретичні відомості:**

#### **Аналіз ABC–XYZ в управлінні матеріальними запасами**

ABC-аналіз є методом, за допомогою якого визначають ступінь розподілу конкретної характеристики між окремими елементами будь-якої множини. В його основу покладено припущення, що порівняно незначна кількість видів товарів, які повинні неодноразово закуповуватися, становить велику частину загальної вартості товарів, що закуповуються.

В основі методу ABC лежить так зване правило Паретто. Відповідно до правила Паретто безліч керованих об'єктів поділяється на дві неоднакові частини (80/20). Поширений в логістиці метод ABC пропонує більший поділ – на три частини.

Щодо управління матеріальними запасами **метод ABC** – спосіб нормування і контролю за станом запасів, який полягає в розподілі номенклатури N, реалізованих товарно-матеріальних цінностей на три нерівнопотужних підмножини A, B і C на основі деякого формального алгоритму [33].

Для ABC-аналізу необхідно:

- 1) встановити вартість кожного товару (за закупівельними цінами);
- 2) розташувати товари за зменшенням ціни;
- 3) знайти суму даних про кількість і витрати на придбання;
- 4) розподілити товари на групи залежно від їх питомої ваги в загальних витратах на придбання.

Товарні запаси розподіляються на три групи – А, В, С за їх питомою вагою в загальних витратах на придбання. Однак розподіл на три групи необов'язковий, кількість груп та їх межі вибираються довільно. Найпоширеніша класифікація така:

Група “А”: найбільш дорогі та коштовні товари, на частку яких припадає приблизно 75-80 % загальної вартості запасів, але вони становлять лише 10-20 % загальної кількості товарів, які зберігаються.

Група “В”: середні за вартістю товари. Їх частка в загальній сумі запасів становить приблизно 10-15 %, але у кількісному відношенні ці запаси становлять 30-40 % продукції, яка зберігається.

Група “С”: найдешевші. Вони становлять 5-10 % від загальної вартості виробів, які зберігаються, і 40-50 % від загального обсягу зберігання.

Аналіз ABC показує значення кожної групи товарів. Зазвичай на 20 % всіх товарів із запасів припадає 80 % всіх витрат. Виходячи з цього, для кожної з трьох груп товарів закладається різний ступінь деталізації під час планування та контролю.

Аналіз ABC дає змогу класифікувати асортиментні одиниці за їх вартістю. Принцип диференціації асортименту у процесі аналізу XYZ інший – тут весь асортимент поділяють на три групи залежно від рівномірності попиту і точності прогнозування.

Група “Х” містить товари, попит на які рівномірний або може незначно коливатися. Обсяг реалізації товарів цієї групи добре прогнозується.

Група “У” містить товари, які споживають в обсягах, що коливаються. Зокрема, до цієї групи можна віднести і товари сезонного характеру попиту. Можливості прогнозування попиту за товарами групи “У” середні.

Група “Z” містить товари, попит на які лише епізодичний, жодні тенденції відсутні. Прогнозувати обсяги реалізації товарів групи “Z” складно.

Ознакою, на основі якої конкретну позицію асортименту зараховують до групи Х, У або Z, є коефіцієнт варіації попиту ( $v$ ) за цією позицією:

$$v = \frac{\sqrt{\frac{(x_i - x_c)^2}{n}}}{x_c} \cdot 100, \quad (1)$$

де  $x_i$  –  $i$ -то значення попиту за оцінюваною позицією;  $x$  – середнє значення попиту за оцінюваною позицією за період  $n$ ;  $n$  – величина періоду, за який зроблено оцінку.

Величина коефіцієнта варіації змінюється в межах від нуля до нескінченності. Поділ на групи X, Y і Z може бути здійснений на основі алгоритму:

- 1) група X – інтервал  $0 < V < 10\%$ ;
- 2) група Y – інтервал  $10\% < V < 25\%$ ;
- 3) група Z – інтервал  $25\% < V < \infty$ .

Результатом спільного аналізу ABC і XYZ є матриця, яка складається з дев'яти різних класів (рис. 1).

	А	В	С
Х-матеріал	Висока споживча вартість	Середня споживча вартість	Низька споживча вартість
	Високий ступінь надійності прогнозу споживання	Високий ступінь надійності прогнозу споживання	Високий ступінь надійності прогнозу споживання
Y-матеріал	Висока споживча вартість	Середня споживча вартість	Низька споживча вартість
	Середній ступінь надійності прогнозу споживання	Середній ступінь надійності прогнозу споживання	Середній ступінь надійності прогнозу споживання
Z-матеріал	Висока споживча вартість	Середня споживча вартість	Низька споживча вартість
	Низький ступінь надійності прогнозу споживання	Низький ступінь надійності прогнозу споживання	Низький ступінь надійності прогнозу споживання

**Рис.1. Комбінація ABC- і XYZ-аналізу**

Поєднання даних про співвідношення кількості та вартості ABC-аналізу з даними про співвідношення кількості і структури споживання XYZ-аналізу дають змогу отримати цінні інструменти щодо планування, контролю й управління для системи постачання в цілому і управління запасами зокрема.

### **Розрахунок параметрів системи управління запасами.**

Система управління запасами – сукупність правил і показників, які

визначають момент часу й обсяг закупівлі продукції для поповнення запасів [22, с. 89].

Параметри системи управління запасами:

- точка замовлення – мінімальний (контрольний) рівень запасів продукції, за умови досягнення якого потребується їх поповнення;
- нормативний рівень запасів – розрахункова величина запасів, яка досягається під час чергової закупівлі;
- обсяг окремої закупівлі;
- частота закупівель – тривалість інтервалу між двома можливими закупівлями продукції, тобто періодичність поповнення запасів продукції;
- поповнювана кількість продукції, за якої досягається мінімум витрат на зберігання запасу згідно із заданими витратами на поповнення і заданими альтернативними витратами інвестованого капіталу.

У логістиці застосовуються такі технологічні системи управління запасами [4; 8; 17; 25; 26; 36]:

- система управління запасами з фіксованим розміром замовлення;
- система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення;
- система із встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня;
- система “максимум – мінімум”.

Для ситуації, коли відсутні відхилення від запланованих показників і запаси споживаються рівномірно, в теорії управління запасами розроблено дві основні системи управління запасами: система управління запасами з фіксованим розміром замовлення і система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення. Інші системи управління запасами (система зі встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня і система “максимум – мінімум”) є модифікацією цих двох систем.

### ***Завдання:***

*1. За допомогою зазначеного програмного забезпечення та набутих теоретичних знань вирішити задачі 1-6, 7-9, 11, 13, 15, 17, 19 – якщо Ваш*



*номер варіанту парний та 1-6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 21 – якщо Ваш номер варіанту непарний.*

*2. У кінці задач, де необхідно, зробити обґрунтовані висновки.*

### **Задача № 1**

Згідно з ABC-аналізом до групи “А” зараховують:

а) найбільш дорогі та коштовні товари, на частку яких припадає приблизно 75-80 % загальної вартості запасів, але вони становлять лише 10-20 % загальної кількості товарів, які зберігаються;

б) середні за вартістю товари, частка яких у загальній сумі запасів становить приблизно 10-15 %, але у кількісному виразі ці запаси становлять 30-40% продукції, яка зберігається;

в) найдешевші товари, які становлять 5-10 % від загальної вартості виробів, що зберігаються, і 40-50 % – від загального обсягу зберігання.

### **Задача № 2**

Відповідно до методу Паретто множина керованих об’єктів поділяється на дві частини у пропорції:

- а) 10/90;
- б) 20/80;
- в) 40/60;
- г) 50/50.

### **Задача № 3**

Диференціація запасів за методом ABC здійснюється на основі:

- а) витрат на придбання запасів;
- б) ступеня рівномірності попиту і точності прогнозування;
- в) конкурентоспроможності товарної позиції;
- г) життєвого циклу товарів.

#### **Задача № 4**

Визначити черговість етапів ABC-аналізу:

- а) товарів на групи залежно від їх питомої ваги в загальних витратах на придбання;
- б) розташування товарів за зменшенням ціни;
- в) встановлення вартості товарів за закупівельними цінами;
- г) підсумовування даних про кількість і витрати на придбання.

#### **Задача № 5**

Диференціація запасів за методом XYZ здійснюється на основі:

- а) витрат на придбання запасів;
- б) ступеня рівномірності попиту і точності прогнозування;
- в) конкурентоспроможності товарної позиції;
- г) життєвого циклу товарів.

#### **Задача № 6**

Згідно з XYZ-аналізом товари сезонного характеру попиту можуть бути зараховані до групи:

- а) X;
- б) Y;
- в) Z.

#### **Задача № 7**

Відомо, що витрати на поставку одиниці продукції  $C_o = 30$  грн, річне споживання  $S = 2000$  од., річні витрати на зберігання одиниці продукції  $C_{u1} = 0,8$  грн, розмір партії поставки: 100, 200, 400, 500, 600, 800, 1000 од., річне виробництво  $P = 25000$  од., витрати, зумовлені дефіцитом,  $h = 0,8$  грн/од.

**Визначити:** 1) оптимальний розмір партії, що закуповується;

- 2) оптимальний розмір партії, що замовляється, при поповненні замовлення на кінцевий інтервал;

### 3) оптимальний розмір партії в умовах дефіциту.

#### Задача № 8

Велика оптово-посередницька фірма займається поставкою і продажем в Україні дрібної побутової техніки фірми “SONY”.

Через значні коливання попиту на продукцію, що реалізується, фірма запровадила систему управління запасами, яка б автоматично визначала рівень запасу, що залишився на складі, контролювала інтервал між замовленнями та своєчасно інформувала відповідних людей про потребу поповнення запасу до постійного рівня.

Ваше завдання: розрахувати параметри системи управління запасами зі встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня.

Умовні позначення:

$S$  – річна потреба в товарах, од.;  $N$  – кількість робочих днів в періоді;  $t$  – час поставки, дні;  $I$  – інтервал часу між замовленнями;  $FC_n$  – умовно-постійні витрати на поставку однієї партії, грн;  $VC$  – умовно-змінні витрати на зберігання одиниці запасу за день, грн.;  $ЗАМ_{опт}$  – оптимальний розмір замовлення;  $З$  – можлива затримка у поставках, дні;  $СП_{одн}$  – очікуване денне споживання, од./дн.;  $СП_t$  – очікуване споживання за час поставки, од.;  $СП_{max}$  – максимальне споживання за час поставки, од.;  $ЗАП_{гар}$  – гарантійних запас, од.;  $ЗАП_{п}$  – пороговий рівень запасу, од.;  $ЗАП_{мб}$  – максимально бажаний запас, од.

Формули для розрахунку:

1. Інтервал часу між замовленнями:

$$I = N \cdot ЗАМ_{опт} / S. \quad (2)$$

2. Очікуване денне замовлення:

$$СП_{одн} = S/N. \quad (3)$$

3. Очікуване споживання за час поставки:

$$СП_t = t \cdot СП_{одн}. \quad (4)$$

4. Максимальне споживання за час поставки:

$$СП_{max} = (t + З) + СП_{одн}. \quad (5)$$

5. Гарантійний запас:

$$ЗАП_{гар} = СП_{max} - СП_t. \quad (6)$$

6. Пороговий рівень запасу:

$$ЗАП_n = ЗАП_{гар} + СП_{max}. \quad (7)$$

7. Максимально бажаний запас:

$$ЗАП_{мб} = ЗАП_n + I \cdot СП_{одн}. \quad (8)$$

### Вихідні дані

**ЗАМ<sub>опт</sub> – 75**

**N – 226**

Варіант	S	t	З
1	1200	5	2
2	1320	6	2
3	1595	3	1
4	1800	8	3
5	1460	12	6
6	1555	3	1
7	1820	6	1
8	1160	5	2
9	1230	4	1
10	1580	11	2
11	1470	13	6
12	1365	5	2
13	1520	9	4
14	1100	7	2
15	5	3	1

### Задача № 9

Визначити оптимальний розмір партії при основній знижці. Річне споживання дорівнює 700000 од., витрати на постачання одиниці продукції становлять 45 грн. Структуру цін і витрати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

### Структура цін і витрати

Розмір партії постачання, од.	Ціна, грн/од.	Витрати на зберігання запасів, гр. од.
0–9999	7,5	0,8
10000–19999	5,4	0,6
20000 і більше	3,5	0,4

### Задача № 10

За даними таблиці 2 розрахувати показники оборотності запасів фарби за кожною позицією товарного асортименту – коефіцієнт обіговості (разів) та час обігу запасів (діб).

Таблиця 2

#### Показники обіговості запасів фарби

Товар	Середньорічний запас, т	Реалізація
А	90	240
Б	45	120
В	36	80

### Задача № 11

Підприємству в плановому році необхідно виконати ремонтні роботи на суму 20 тис. грн. Із звітних даних попередніх років відомо, що частка матеріальних витрат у загальній вартості ремонтних робіт становить 50 %. Визначити потребу в лакофарбових матеріалах, якщо в загальних витратах матеріальних ресурсів вони становлять 18 %, а їх планова ціна – 45 грн за 1 м<sup>3</sup>.

### Задача № 12

На комбінаті залізобетонних виробів з неперервним циклом виробництва середньодобові надходження і відвантаження виробу А на склад і зі складу готової продукції становлять відповідно 1600 і 1200 шт. Час перебування продукції на складі від моменту надходження до моменту відвантаження – в середньому 8 діб, оптова ціна одного виробу – 10 грн. Визначити норматив запасів готової продукції в натуральному і грошовому виразах, а також у днях обіговості.

### Задача № 13

На підприємстві планується виробити товарної продукції на суму 55 млн. грн., на початок року залишки нереалізованої продукції очікуються на суму 6,2 млн. грн., до кінця року їх величина повинна скласти 14 діб. Визначити плановий обсяг продукції, яка реалізується.

### Задача № 14

На підприємстві з неперервним циклом виробництва середньодобові надходження і відвантаження виробу А на склад і зі складу готової продукції становлять відповідно 1600 і 1200 шт. Час перебування продукції на складі від моменту надходження до моменту відвантаження – в середньому 8 діб. Оптова ціна одного виробу –10 грн. Визначити норматив запасів готової продукції в натуральному і грошовому виразах, а також у днях обіговості.

### Задача № 15

За даними таблиці 3 розрахувати показники обіговості запасів залізобетонних виробів за кожною асортиментною позицією – коефіцієнт обіговості (разів) та час обігу запасів (діб).

Таблиця 3

#### Показники обіговості запасів залізобетонних виробів

Товар	Середньорічний запас, т	Реалізація
А	80	140
Б	74	92
В	35	100

### Задача № 16

На підприємстві планується виробити товарної продукції на суму 58 млн грн. На початок року залишки нереалізованої продукції очікуються в розмірі 3,8 млн грн; до кінця року їх величина повинна становити 30 діб. Визначити плановий обсяг продукції, яка реалізується.

### Задача № 17

На підприємстві середньодобові надходження і відвантаження виробу А на склад і зі складу готової продукції становлять відповідно 400 і 200 шт. Час перебування продукції на складі від моменту надходження до моменту відвантаження – в середньому дві доби. Оптова ціна одного виробу – 17 грн. Визначити норматив запасів готової продукції в натуральному і грошовому виразах, а також у днях обіговості.

### **Задача № 18**

Підприємство згідно з договором поставки отримає в наступному році (360 днів)  $120 \text{ м}^3$  пиломатеріалів. Постачальник зобов'язується відвантажити пиломатеріали залізницею у піввагонах за таким графіком: у січні, травні та вересні, тобто тричі на рік. Розрахувати норматив виробничого запасу пиломатеріалів і витрати зі зберігання запасів пиломатеріалів на складі за умови, що витрати становитимуть 0,2 грн на добу за кожний кубометр деревини. При розрахунках звернути увагу на те, що підприємство рівномірно споживає пиломатеріали і на кінець кожного четвертого місяця року запаси деревини доходять до нульової позначки. Підготовчий запас за нормою – одна доба (у днях виробничого споживання).

### **Задача № 19**

Підприємство протягом кварталу (90 днів) повинно виготовити 450 верстатів. Тривалість виробничого циклу одного верстата становить 82 год. На початок кварталу в цехах підприємства вже перебували у вигляді виробничого заділу вузли та деталі до верстатів. Собівартість виготовлення одного верстата – 8500 грн. Коефіцієнт нарощення затрат на виробництво верстатів – 0,85. Якими повинні бути нормативи запасів незавершеного виробництва в натуральних одиницях і грошовому вимірюванні?

### **Задача № 20**

Для виконання виробничої програми підприємству потрібно 60 т листової сталі. Її можна придбати на заводі-виробнику транзитом або зі складу посередницької фірми. Завод-виробник зобов'язується відвантажувати метал у повному обсязі на початок планового періоду. Посередник пропонує сталь щодобово доставляти безпосередньо на робочі місця. Плановий період – 30 календарних діб. Необхідні дані для розрахунку транспортно-заготівельних витрат за обома варіантами наведено в таблиці 4. Назвати оптимальний варіант забезпечення підприємства металом.

**Транспортно-заготівельні витрати**

Показники	Одиниця виміру	Транзитом	Зі складу
Відпускна ціна листової сталі	грн/т	800	800
Націнка до ціни	%	-	30
Відстань перевезень	км	100	50
Спосіб перевезень	грн/т/км	Вагоном	Автомашиною
Транспортні тарифи	грн	1,0	2,0
Витрати на зберігання сталі на одну добу	грн/доб	0,5	-
Вартість послуг з комплектування листової сталі згідно з вимогами споживача	грн/т	-	1,0

**Задача № 21**

На збутовий склад підприємства кожної години надходить з цеху по 50 кг металевих цвяхів. Працівники складу повинні розсортувати цвяхи в дерев'яні ящики, промаркувати тару, до кожного з ящиків підготувати супровідні ярлики. Витрати часу на ці операції становить:

- а) на сортування – 30 хв. на кожні 10 кг цвяхів;
- б) на вкладання кожної партії цвяхів масою 20 кг в ящик – 10 хв.;
- в) на маркірування кожного ящика – по 20 хв.;
- г) на підготовку ярликів – по 15 хв.

Скільки часу потрібно працівникам збутового складу, щоб підготувати до відправлення споживачеві 2,5 т металевих цвяхів у ящиках разом із супровідною документацією?

**Форма звіту:**

1. Зберегти дану лабораторну роботу на будь-який електронний носій.
2. Роздрукувати роботу та помістити у спеціально заведену папку, для лабораторних робіт.
3. Захистити дану лабораторну роботу.



## **Лабораторна робота № 4**

### **Тема: Логістика розподілу**

**Мета роботи:** навчитись застосовувати методи проектування розподільчих центрів та визначати ефективність каналів розподілу.

**Програмне забезпечення для виконання роботи:** текстовий процесор Microsoft Word, програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

### **Теоретичні відомості:**

#### **Методи проектування розподільних центрів.**

Однією з важливих і непростих завдань проектування розподільних систем є вибір варіанта розміщення розподільних центрів.

**Розподільний центр** – це складський комплекс, який отримує товари від підприємств-виробників або від підприємств оптової торгівлі (наприклад, які розташовані в інших регіонах країни або за кордоном) і розподіляє їх дрібнішими партіями замовникам (підприємствам дрібнооптової та роздрібної торгівлі) через свою або їх товаропровідну мережу [18, с. 145].

Завдання розміщення розподільних центрів можна сформулювати як пошук оптимального або субоптимального (близького до оптимального) рішення. Наукою і практикою розроблено різноманітні методи вирішення завдань обох видів [2; 4; 5; 11; 33].

**Метод повного перебору.** Завдання вибору оптимального місця розташування вирішується повним перебором і оцінюванням усіх можливих варіантів розміщення розподільних центрів і виконується на ЕОМ методами математичного програмування. Однак на практиці, в умовах розгалужених транспортних мереж, метод може виявитися непридатним, тому що кількість можливих варіантів у міру збільшення масштабів мережі, а отже і трудомісткість вирішення, зростають за експонентою.

**Евристичні методи.** Ці методи ефективні для вирішення великих практичних завдань, вони дають гарні, близькі до оптимального результати за невисокої складності розрахунків, однак не забезпечують оптимального

рішення. Основу цих методів становлять людський досвід та інтуїція. Власне кажучи, метод заснований на правилі Паретто, тобто на попередній відмові від великої кількості очевидно неприйнятних варіантів. Таким чином, проблема скорочується до керованих розмірів з погляду кількості альтернатив, які необхідно оцінити. Для цих варіантів ЕОМ виконує розрахунки.

**Метод визначення центра ваги** (використовується для визначення місця розташування одного розподільного центру). Для цього використовується метод накладення мережі координат на карту потенційних місць розташування складів. Система мережі дає можливість оцінити вартість доставки від кожного постачальника до ймовірного складу і від складу до кінцевого споживача, а вибирають варіант, який визначається як центр маси.

Координати центра ваги вантажних потоків ( $X_{\text{склад}}$ ,  $Y_{\text{склад}}$ ), тобто точки, в яких може бути розташований розподільний склад, визначаються за формулами:

$$x_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n B_i}, \quad y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n B_i}, \quad (1)$$

де  $B_i$  – вантажообіг  $i$ -го споживача;  $X_i$ ,  $Y_i$  – координати  $i$ -го споживача;  $N$  – кількість споживачів.

Розв’язання задачі розташування щодо відстані дає координати географічної точки, від якої сума відстаней до всіх пунктів попиту мінімальна. В основі цього підходу припущення, що транспортні витрати є функцією виключно відстані. Тим самим передбачається, що варто мінімізувати сумарну відстань перевезень, і отримаємо оптимальне за витратами місце для складу. Основним недоліком такого підходу є нехтування вагою і часом.

Застосування цього методу має ще один недолік. На моделі відстань від пункту споживання матеріального потоку до розміщення розподільного центру обчислюють за прямою. Через це модельований район повинен мати розвинуту мережу доріг, оскільки інакше буде порушено основний принцип – принцип подібності моделі і модельованого об’єкта.

**Метод пробної точки** дає змогу визначити оптимальне місце розташування розподільного складу у випадку прямокутної конфігурації мережі автомобільних доріг на ділянці, яка обслуговується. Суть методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, що обслуговується.

Пробною точкою відрізка називається будь-яка точка, що розташована на цьому відрізку і не належить до його кінців.

Лівий вантажообіг пробної точки – вантажообіг споживачів, розташованих на всій ділянці обслуговування ліворуч від цієї точки.

Правий вантажообіг пробної точки – вантажообіг споживачів, розташованих праворуч від неї.

Ділянку обслуговування перевіряють, починаючи з її лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки: на цьому відрізку ставиться пробна точка і підраховується сума вантажообігів споживачів, які знаходяться ліворуч і праворуч від поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів праворуч більший, то перевіряють наступний відрізок. Якщо менший, то приймається рішення щодо розміщення складу на початку аналізованого відрізка.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума вантажообігів споживачів ліворуч не перевищить суму вантажообігів споживачів праворуч. Рішення приймається щодо розміщення складу на початку цього відрізка, тобто ліворуч від пробної точки.

Для визначення методом пробної точки оптимального вузла транспортної мережі прямокутної конфігурації, з метою розміщення в ньому розподільного складу, варто нанести на карту району координати осі, зорієнтовані паралельно до доріг. Визначивши координати споживачів, необхідно на кожній осі знайти методом пробної точки оптимальне місце розташування координати  $X$  і координати  $Y$  шуканого вузла.

### **Ефективність каналів розподілу.**

Збутова, або розподільна логістика насамперед ґрунтується на виборі раціонального способу відвантаження готової продукції на адресу споживачів.

Існують три основних дистрибутивних канали розподілу виробів: прямий, ешелонований (побічний), коли підприємство-виробник має контакти з посередниками-оптовиками, і гнучкий, коли виробник час від часу користується прямим та ешелонним каналами переміщення товару.

У свою чергу, посередники-оптовики, одержуючи вантаж від постачальника, займаються консолідацією – розподілом товарів на дрібні партії і передачею таких партій іншим ритейлерам – комісіонерам, магазинам дрібнооптової торгівлі або безпосередньо споживачам. Тому збутова логістика поєднує мікрологістику з мезо- та макрологістикою й виробничою логістикою у наступних споживачів промислової продукції. Учасники збутової логістики, вступаючи між собою у ділові стосунки, формують логістичні ланцюги. Кількість ланок у кожному з таких ланцюгів залежить від обраного виду дистрибутивного каналу і може коливатися від двох-трьох і більше.

З позицій підприємства-виробника існує вибір одного з двох дистрибутивних каналів – прямого чи побічного (ешелонованого).

Критерієм ефективності вибору прямого чи побічного каналів розподілу є розмір прибутку ( $\pi$ ), який підприємство отримуватиме з реалізації своєї продукції:

$$m = [Z \cdot (1 - j) - (S + U_i)] \cdot Q, \quad (2)$$

де  $Z$  – відпускна ціна промислової продукції, грн. за одиницю;

$S$  – собівартість виробництва одиниці продукції, грн.;

$j$  – знижка з відпускної ціни одиниці продукції, часток одиниці;

$U_i$  – затрати по збуту при  $i$ -ому способі. Такі затрати встановлюються за формулою:

$$U_i = T_i + \frac{L_i}{Q_i}, \quad (3)$$

де  $T_i$  – транспортні витрати при  $i$ -ому способі збуту, грн;

$L_i$  – втрати при імобілізації зворотного капіталу на створення запасів виготовленої продукції. Цей показник, у свою чергу, можна розрахувати так:

$$L_i = \frac{(Z_{\text{поч}} + Z_{\text{кін}}) \cdot BS}{2 \cdot 100}, \quad (4)$$

де  $Z_{\text{поч}}$ ,  $Z_{\text{кін}}$  – запаси виготовленої продукції на початок і кінець планового періоду при  $i$ -ому способі збуту, т;

$B$  – процентна ставка за кредитами банку;

$S$  – собівартість одиниці продукції, грн;

$Q$  – обсяг збуту продукції, т.

Визначивши раціональний спосіб збуту продукції, укладають договори поставки зі споживачами чи посередниками – учасниками логістичних ланок переміщення товару.

Одним з розділів договору поставки є ціни і умови плати за продукцію. Якщо споживачі бажають придбати готові вироби за ціною EXW (зі складу), то вантаж вони перевозитимуть власним коштом. В усіх інших випадках постачальникові необхідно витратити час і кошти на просування своєї продукції до пунктів, вказаних покупцями. Так, при ціні СРТ (перевезення до...) або FOB (навантаження вагона, автомашин чи судна за рахунок відправника) товаровиробник повинен сам звертатися до транспортників і укладати з ними угоди на перевезення і пов'язані з цим процесом додаткові операції: вантажно-розвантажувальні, експедиційні, складські та ін.

Транспорт вибирають з урахуванням таких показників, як регулярність роботи, експлуатаційна швидкість перевезення вантажу, вантажопідйомність, величина тарифів на перевезення.

Основні показники розподільної логістики:

- розмір прибутку від реалізації;
- витрати часу й коштів на збут продукції підприємства;
- допустимі і фактичні втрати матеріальних ресурсів у дистрибутивних каналах;
- штрафи, сплачені транспорту і споживачам за порушення договірних зобов'язань у процесі дистрибуції готових виробів, а також одержані від інших учасників логістичного ланцюга за невиконання своїх обов'язків перед

постачальником.

***Завдання:***

*1. За допомогою зазначеного програмного забезпечення та набутих теоретичних знань вирішити задачі 1-3.*

*2. У кінці задач, де необхідно, зробити обґрунтовані висновки.*

**Задача № 1**

У місті Кропивницькому працює велика мережа магазинів АТБ. На карті м. Кропивницького (рис. 1) потрібно зазначити точками всі існуючі магазини даної мережі та визначити товарообіг кожного магазину у балах від 1 до 3. Потім всі визначені точки розташувати у прямокутній системі координат (масштаб: довжина сторони клітинки – 1 км.) та визначити координати  $X$  та  $Y$  кожного магазину мережі АТБ. На основі визначених даних потрібно знайти координати точки  $(X_{\text{склад}}, Y_{\text{склад}})$ , навколо якої рекомендовано організувати роботу розподільного складу. Зробити обґрунтовані висновки, щодо доцільності розташування магазину АТБ.

**Задача № 2**

Фірма “Оберіг” запланувала на наступний період виробити продукції в кількості 20 000 шт. Запас готових виробів на початок періоду становитиме 700 штук. На кінець планового періоду: при дистрибуції у прямому каналі – 31 добу, при розподілі в ешелонованому каналі – 21 добу (в днях реалізації). Витрати на одиницю продукції при її переміщенні у прямому каналі до покупця становлять 1,1 грн, а при переміщенні в побічному – ешелонованому каналі – 0,9 грн. Відпускна ціна одиниці виробу – 88 грн. Витрати на вироблення одного виробу – 44 грн. Встановлена дилерська знижка – 10 % до відпускної ціни одиниці продукції. Ставка за банківськими кредитами – 25 % річних. Знайти оптимальний канал дистрибуції виробів фірми. Вказати суму прибутку від реалізації виробів за кожним з двох каналів дистрибуції.

### **Задача № 3**

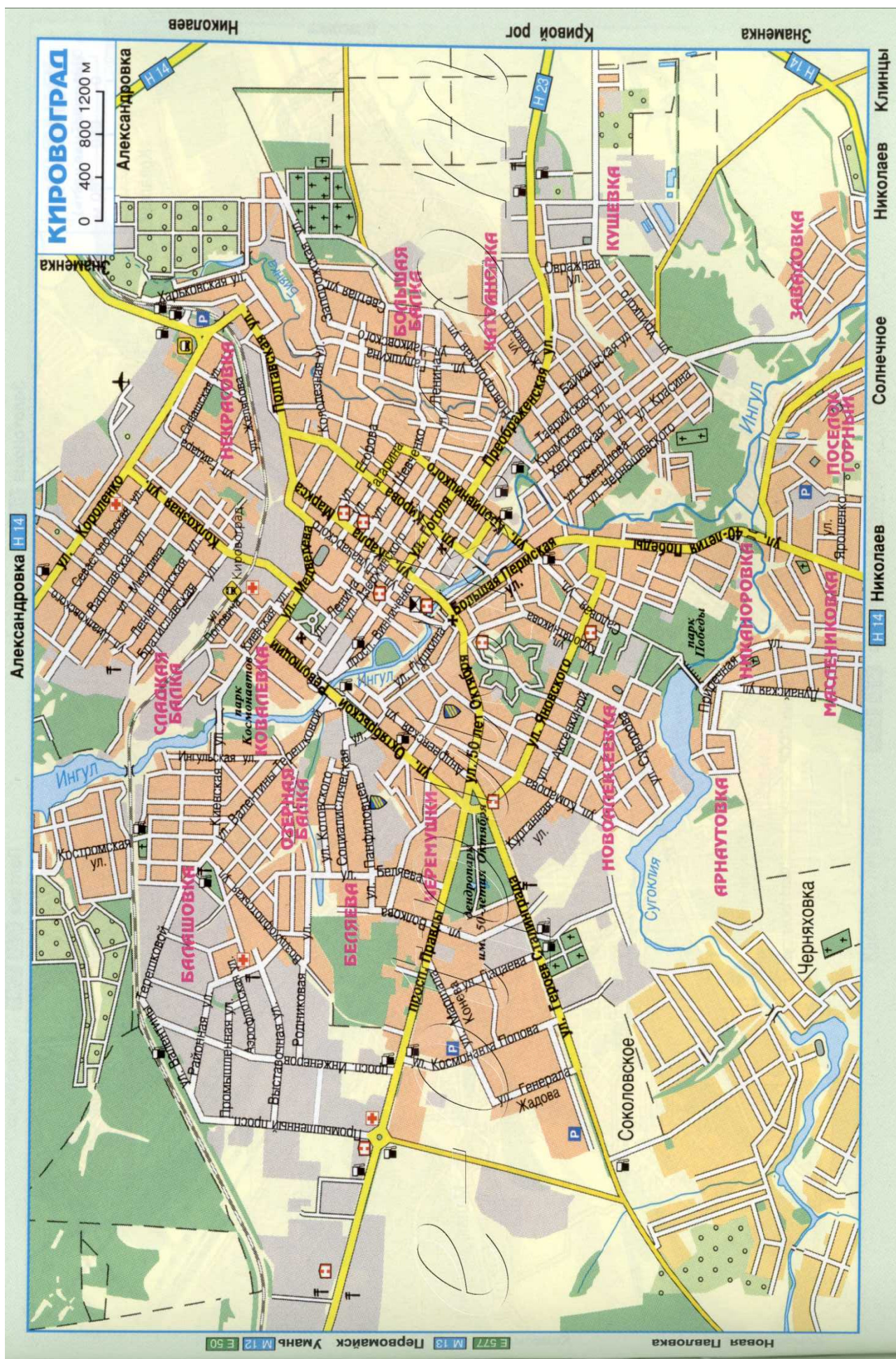
Підприємство “Кондитерський дім” запланувало виробити тістечок в кількості 4000 шт. Запас готових виробів на початок періоду становитиме 7 штук. На кінець планового періоду: при дистрибуції у прямому каналі – 20 діб, при розподілі в ешелонованому каналі – 15 діб (в днях реалізації). Витрати на одиницю продукції при її переміщенні у прямому каналі до покупця становлять 1,0 грн, а при переміщенні в побічному – ешелонованому каналі – 0,8 грн. Відпускна ціна одиниці виробу – 2,5 грн. Витрати на одиницю виробу – 1,9 грн. Встановлена дилерська знижка – 5 % до відпускної ціни одиниці продукції. Ставка за банківськими кредитами – 15 % річних. Розрахувати втрати при імобілізації зворотного капіталу на створення запасів продукції, а також втрати зі збуту при прямому і ешелонованому каналах. Зробити висновки.

#### ***Форма звіту:***

- 1. Зберегти дану лабораторну роботу на будь-який електронний носій.*
- 2. Роздрукувати роботу та помістити у спеціально заведену папку, для лабораторних робіт.*
- 3. Захистити дану лабораторну роботу.*



Рисунок 1





## Лабораторна робота № 5

### Тема: Транспортна логістика

**Мета роботи:** навчитись застосовувати техніко-експлуатаційні показники роботи автомобільного транспорту та техніко-експлуатаційні показники автотранспорту на маршрутах для розв'язання завдань по даній темі.

**Програмне забезпечення для виконання роботи:** текстовий процесор Microsoft Word, програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

#### Теоретичні відомості:

**Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобільного транспорту.**

Коефіцієнт технічної готовності парку автомобілів за один робочий день:

$$\alpha_T = \frac{A_{ге}}{A_c}, \quad (1)$$

де  $A_{ге}$  – кількість автомобілів, готових до експлуатації;

$A_c$  – списочна кількість автомобілів.

Коефіцієнт випуску автомобілів за один робочий день:

$$\alpha_B = \frac{A_{ек}}{A_c}, \quad (2)$$

де  $A_{ек}$  – кількість автомобілів в експлуатації.

Коефіцієнт використання автомобілів за один робочий день:

$$\alpha_{вик} = \frac{A_{ек}}{A_c}. \quad (3)$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності:

$$\gamma_c = \frac{Q_\phi}{Q_B}, \quad (4)$$

де  $Q_\phi$  – маса фактично перевезеного вантажу, т;

$Q_B$  – маса вантажу, яка могла бути перевезена, т;

Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності:

$$\gamma_d = \frac{P_\phi}{P_B}, \quad (5)$$

де  $P_f$  – фактично виконана транспортна робота, т/км.;

$P_v$  – можлива транспортна робота, т/км.

Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = \frac{l_{\text{ван}}}{l_{\text{заг}}}, \quad (6)$$

де  $l_{\text{ван}}$  – вантажний пробіг, км;

$l_{\text{об}} = l'_0 + l_{\text{ван}} + l_x + l''_0$  – загальний пробіг, км;

$l'_0$  – перший нульовий пробіг, км;

$l_x$  – холостий пробіг, км;

$l''_0$  – другий нульовий пробіг, км.

Середня відстань поїздки з вантажем, км:

$$l_{\text{ер}} = \frac{l_{\text{ван}}}{n}, \quad (7)$$

де  $n$  – кількість поїздок.

Середня відстань перевезення, км:

$$l_{\text{сер}} = \frac{\sum P}{\sum Q}, \quad (8)$$

$Q$  – обсяг перевезень, т;

$P$  – транспортна робота, т/км.

Технічна швидкість, км/год:

$$v_t = \frac{l_{\text{об}}}{t_{\text{дв}}}, \quad (9)$$

$t_{\text{дв}}$  – час руху, год.

Експлуатаційна швидкість, км/год:

$$v_{\text{ек}} = \frac{l_{\text{об}}}{T_n}, \quad (10)$$

$T_n$  – час в наряді, год.

Кількість поїздок:

$$n_e = \frac{T_n}{t_e}, \quad (11)$$

$t_e$  – час однієї поїздки, год.

Час однієї поїздки:

$$t_e = t_{ДВ}^{ван} + t_{ДВ}^x + t_n + t_p, \quad (12)$$

де  $t_{ДВ}^{ван}$  – час руху завантаженого автомобіля, год;

$t_{ДВ}^x$  – час руху без вантажу, год;

$t_n$  – час завантаження вантажу, год;

$t_p$  – час розвантаження вантажу, год.

$$t_e = \frac{l_{ван}}{\beta \cdot v_t} + t_{np}, \quad (13)$$

де  $t_{np}$  – час простою автомобіля під завантаженням і розвантаженням, год.

**Розрахунок техніко-економічних показників роботи автотранспорту на маршрутах.**

Маршрути руху можуть бути маятникові і кільцеві.

**Маятниковий маршрут** – маршрут, коли шлях автомобіля неодноразово повторюється.

**Кільцевий маршрут** – маршрут руху автомобіля по замкнутому колу, яке поєднує кілька споживачів (постачальників).

Розрахунок основних показників для розв'язання задач:

- час обігу рухомого складу на кільцевому маршруті:

$$t_o = \frac{L_M}{V_t} + \sum t_{np} = \sum t_{пух} + \sum t_{np}; \quad (14)$$

- кількість обігів автомобіля за час роботи на маршруті:

$$n_0 = \frac{T_M}{t_0}; \quad (15)$$

де  $T_M$  – час роботи автомобіля на маршруті, год.

$$T_M = T_H - t_H = T_H - \frac{l'_H + l''_H}{V_t}; \quad (16)$$

$$n_e = n_{зав}^2 \cdot n_0, \quad (17)$$

$n_{зав}$  – кількість завантажених поїздок за обіг:

- денний виробіток автомобіля, т; т/км:

$$Q_a = q \cdot n_0 \cdot \sum Y_{CTj}; \quad (18)$$

$$W_a = q \cdot n_0 \cdot \sum Y_{CTi} \cdot l_{er}, \quad (19)$$

де середня довжина завантаженої поїздки за обіг, км:

$$l_{er} = \frac{\sum l_{er}}{n} = \frac{l_{er1} + l_{er2} + \dots + l_{ern}}{n}; \quad (20)$$

- середня відстань перевезення за обіг, км:

$$l_{cep} = \frac{W_a}{Q_a} = \frac{q \sum Y_{CTi} \cdot l_{er}}{q \cdot \sum Y_{CTi}} = \frac{\sum Y_{CTi} \cdot l_{er}}{\sum Y_{CTi}} = \frac{Y_{CT1} \cdot l_{er1} + Y_{CT2} \cdot l_{er2} + \dots + Y_{CTn} \cdot l_{ern}}{Y_{CT1} + Y_{CT2} + \dots + Y_{CTn}};$$

- середній час простою під завантаженням-розвантаженням за кожну поїздку за обіг, год.:

$$t_{np.cep} = \frac{\sum t_{npi}}{n} = \frac{t_{np} + t_{np2} + \dots + t_{npi}}{n} \quad (21)$$

або

$$Y_{CT} = \frac{\sum q_{\phi i}}{\sum q} = \frac{q_{\phi 1} + q_{\phi 2} + \dots + q_{\phi n}}{n \cdot q}, \quad (22)$$

де  $q_{\phi i}$  – маса завантаженого у кожному пункті вантажу, год.;

- час обігу автомобіля на розвізному маршруті, год.:

$$t_o = \frac{L_M}{V_t} + t_{np} + t_3 \cdot (n_3 - 1), \quad (23)$$

де  $t_3$  – час за кожну поїздку, год.;  $n_3$  – кількість їздок.

Різновидами кільцевих маршрутів є розвізні, збірні і збірно-розвізні маршрути.

*Розвізним маршрутом* називається маршрут, коли продукція завантажувється в одного постачальника і розвозиться кільком споживачам.

*Збірний маршрут* – маршрут руху, коли продукція отримується кількома постачальниками і доставляється одному споживачу.

*Збірно-розвізний маршрут* – зіставлення розвізного і збірного маршрутів.

Необхідні показники для розрахунку роботи автомобіля на маршрутах:

$t_e$  – час поїздки автомобіля, год.;

$t_o$  – час обороту автомобіля, год.;

$t_n$  – час, витрачений на нульовий пробіг, год.;

$t_{рух}$  – час руху завантаженого автомобіля, год.;

$t_p$  – час розвантаження автомобіля, год.;  
 $t_n$  – час завантаження автомобіля, год.;  
 $t_x$  – час руху автомобіля без вантажу, год.;  
 $l_{ег}$  – відстань завантаженої поїздки, км;  
 $l_x$  – відстань їздки автомобіля без вантажу, км;  
 $Q_{доб}$  – добовий обсяг перевезення по масі, т;  
 $W_{доб}$  – добовий вантажооборот, т/км;  
 $n_e$  – кількість їздок автомобіля за час роботи на маршруті;  
 $Y_{ст}$  – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;  
 $v_t$  – технічна швидкість, км/год;  
 $A_x$  – кількість автомобілів на маршруті;  
 $T_H$  – час роботи автомобіля на маршруті, год.;  
 $q$  – вантажопідйомність автомобіля, т;  
 $l'_{ег}$  – відстань перевезення в прямому напрямку, км;  
 $l''_{ег}$  – відстань перевезення в зворотному напрямку, км;  
 $l_{сер}$  – середня відстань перевезення, км;  
 $V_o$  – коефіцієнт використання пробігу автомобіля за 1 оборот;  
 $L_M$  – загальна довжина кільцевого маршруту, км;  
 $n_0$  – кількість оборотів.

### **Завдання:**

1. За допомогою зазначеного програмного забезпечення та набутих теоретичних знань вирішити задачі 1-4, 9, 11, 13 – якщо Ваш номер варіанту 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13 та задачі 5-8, 10, 12, 14 – якщо Ваш номер варіанту 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15.

2. У кінці задач, де необхідно, зробити обґрунтовані висновки.

### **Задача № 1**

Визначити середню відстань перевезення  $l_{сер}$  за такими даними:

$Q_1 = 30$  тис. т;  $Q = 40$  тис. т;  $Q_1 = 60$  тис. т;  $Q_1 = 38$  тис. т;  $Q_1 = 35$  тис. т;  
 $l_1 = 20$  км;  $l_2 = 15$  км;  $l_3 = 25$  км;  $l_4 = 45$  км;  $l_5 = 50$  км.

### Задача № 2

Визначити середньотехнічну швидкість  $v_t$  автомобіля і кількість поїздок  $n$ , якщо відомо, що час в наряді  $T_n = 12$  год, час в русі  $t_{\text{рух}} = 3$  год, час простою під завантаження і розвантаження  $t_{\text{пр}} = 0,8$  год, загальний пробіг  $L_{\text{заг}} = 300$  км.

### Задача № 3

Автомобіль вантажопідйомністю 8 т здійснив чотири поїздки: за першу він перевіз 6 т на 30 км, за другу – 4 т на 45 км, за третю – 5 т на 20 км, за четверту – 3,5 на 40 км. Визначити статистичний коефіцієнт по кожній з поїздок; статичний та динамічний коефіцієнти за зміну.

### Задача № 4

Автомобіль за день зробив три поїздки. Вихідні дані наведено в таблиці 1:

Таблиця 1

Показники поїздок автомобіля

Номер поїздки	Пробіг з вантажем, км	Порожній пробіг, км
Перша	30	16
Друга	45	20
Третя	28	11
Нульовий пробіг	Перший – 3	Другий – 5

Визначити: загальний пробіг автомобіля за день, коефіцієнт використання пробігу автомобіля за день і кожну поїздку.

### Задача № 5

Визначити середню відстань перевезення  $l_{\text{сер}}$  за такими даними:

$Q_1 = 6$  тис. т;  $Q_2 = 8$  тис. т;  $Q_3 = 12$  тис. т;  $Q_4 = 3$  тис. т;  $l_1 = 10$  км;  $l_2 = 14$  км;  $l_3 = 15$  км;  $l_4 = 25$  км.

### Задача № 6

Автомобіль вантажопідйомністю 6 т здійснив чотири поїздки: за першу він перевіз 4 т на 20 км, за другу – 5 т на 35 км, за третю – 7 т на 60 км, за

четверту – 5,5 т на 30 км. Визначити статистичний коефіцієнт з кожної з поїздки; статичний та динамічний коефіцієнти за зміну.

### Задача № 7

Визначити середньотехнічну швидкість  $v_t$  автомобіля і кількість їздок  $n_e$ , якщо відомо, що час в наряді  $T_H = 15$  год, час в русі  $t_{рух} = 2$  год, час простою під завантаження і розвантаження  $t_{пр} = 0,7$  год, загальний пробіг  $L_{заг} = 200$  км.

### Задача № 8

Автомобіль за день зробив п'ять поїздок. Вихідні дані наведено в таблиці 2:

Таблиця 2

**Показники поїздок автомобіля**

Номер поїздки	Пробіг з вантажем, км	Порожній пробіг, км
Перша	28	13
Друга	33	18
Третя	40	25
Четверта	35	17
П'ята	45	22
Нульовий пробіг	Перший – 4	Другий – 9

Визначити: загальний пробіг автомобіля за день, коефіцієнт використання пробігу автомобіля за день і кожну поїздку.

### Задача № 9

Визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення 250 т вантажу другого класу. Автомобілі працюють на маятниковому маршруті із зворотним холостим пробігом: вантажопідйомність автомобіля  $q = 5$  т; довжина завантаженої поїздки і відстань поїздки без вантажу  $l_{ег} = 20$  км; статистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності  $Y_{ст} = 1,2$ ; час простою під завантаженням і розвантаженням  $t_{пр} = 25$  хв., технічна швидкість  $v_t = 30$  км/год., час роботи автомобіля на маршруті  $T_H = 9$  год.

### Задача № 10

Визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення 400 т вантажу першого класу. Автомобілі працюють на маятниковому маршруті із зворотним холостим пробігом: вантажопідйомність автомобіля  $q = 8$  т; довжина завантаженої їздки і відстань їздки без вантажу  $l_{ег} = 45$  км; статистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності  $Y_{ст} = 0,9$ ; час простою під завантаженням і розвантаженням  $t_{пр} = 30$  хв, технічна швидкість  $v_t = 45$  км/год, час роботи автомобіля на маршруті  $T_H = 8$  год.

### Задача № 11

Автомобілі повинні перевезти вантажі масою 400 т на маятниковому маршруті із зворотним неповністю завантаженим пробігом:  $q = 7$  т;  $l'_{ег} = 30$  км;  $l_{ег} = 25$  км;  $Y_{ст} = 1,2$ ;  $l_x = 15$  км;  $t_H = 20$  хв;  $t_p = 20$  хв;  $v_t = 30$  км/год;  $T_H = 9,9$ . Визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення продукції і коефіцієнт використання пробігу автомобіля за один оборот.

### Задача № 12

Автомобіль-самосвал працював на маятниковому маршруті з завантаженим пробігом в обох напрямках:  $q = 4$  т;  $l'_{ег} = 7$  км;  $l_H = 7$  км;  $Y_{ст} = 1,0$ ;  $l_x = 15$  км;  $t_H = 20$  хв;  $t_{пр} = 18$  хв.;  $v_t = 30$  км/год.;  $T_H = 7,0$ . Визначити кількість автомобілів при обсязі перевезення 400 т і коефіцієнт використання пробігу за день.

### Задача № 13

Розрахувати показники кільцевого маршруту. Вихідні дані для розрахунку: нульовий пробіг  $l_H = 5$  км, час завантаження  $t_H = 0,5$  год., час розвантаження  $t_p = 0,2$  год, вантажопідйомність автомобіля  $q = 6$  т, час в наряді  $T_H = 8$  год., тривалість роботи автогосподарства – 300 днів.

Інші дані наведено в таблиці 3.



## Показники кільцевого маршруту

Ділянки маршрутів	Відстань між вантажопунктами	Обсяг перевезення, тис. т	Коефіцієнт використання вантажопідйомності, год	Технічна швидкість
АВ	$l_{AB}=10$	$Q_{AB}=280$	1,0	$V_{AB}=25$
ВС	$l_{BC}=6$	-	-	$V_{BC}=25$
СД	$l_{CD}=10$	$Q_{CD}=210$	0,9	$V_{CD}=25$
ДЕ	$l_{DE}=6$	$Q_{DE}=240$	0,7	$V_{DE}=25$
ЕА	$l_{EA}=8$	-	-	$V_{EA}=25$
Нульовий пробіг				$V_H=20$

## Задача № 14

Розрахувати раціональні маятникові маршрути і скласти графіки доставки продукції споживачам за обсягами, наведеними в таблиці 4, відстанями і витратами часу на одну поїздку.

Таблиця 4

## Обсяг перевезення (поїздки)

Пункт відправлення	Пункт призначення	Обсяг перевезення, т	Обсяг перевозок за одну поїздку, т	Кількість поїздок
А	Б <sub>1</sub>	25	6	5
	Б <sub>2</sub>	200	6	20
	Б <sub>3</sub>	38	6	5
	Б <sub>4</sub>	150	6	18
Разом	$\sum B$	413	6	48

**Відомо:** час роботи автомобіля на маршруті  $T_M = 430$  хв., технічна швидкість  $v_t = 20$  км/год; простої під завантаження і розвантаження  $t_{пр} = 25$  хв.

**Форма звіту:**

1. Зберегти дану лабораторну роботу на будь-який електронний носій.
2. Роздрукувати роботу та помістити у спеціально заведену папку, для лабораторних робіт.
3. Захистити дану лабораторну роботу.

## **Лабораторна робота № 6**

### **Тема: Логістика складування**

**Мета роботи:** навчитись правильно обирати типовий проект складу та визначати кількість і норми виробітку складської техніки.

**Програмне забезпечення для виконання роботи:** текстовий процесор Microsoft Word, програма для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

### **Теоретичні відомості:**

#### **Вибір типового проекту складу.**

Логістичний процес на складі значно ширший, ніж технологічний, і включає [17, с. 259-265]:

- постачання запасів;
- контроль за постачаннями;
- розвантаження і приймання вантажів;
- внутрішньоскладське транспортування і перевалку вантажів;
- складування і зберігання вантажів;
- комплектацію замовлень клієнтів і відвантаження;
- транспортування й експедицію замовлень;
- збирання і доставку порожніх товароносіїв;
- контроль за виконанням замовлень;
- інформаційне обслуговування складу;
- забезпечення обслуговування клієнтів (надання послуг).

Функціонування всіх складових логістичного процесу потрібно розглядати у взаємозв'язку і взаємозалежності. Такий підхід дає змогу не лише чітко координувати діяльність служб складу, а й є основою планування та контролю за просуванням вантажу на складі з мінімальними витратами.

Перші дві складові складського логістичного процесу – постачання запасами і контроль за постачаннями – було розглянуто вище, тому докладно розглянемо логістичні операції.

Розвантаження і приймання вантажів. Під час цих операцій необхідно

орієнтуватися на умови постачання укладеного договору. Спеціальне обладнання місць розвантаження і правильний вибір завантажно-розвантажувального устаткування дають та фізичної відповідності замовлень постачання, документальне оформлення прибулого вантажу через інформаційну систему, формування складської вантажної одиниці.

**Внутрішньоскладське транспортування** передбачає переміщення вантажу між різними зонами складу. Транспортування всередині складу повинно здійснюватися за мінімальної тривалості в часі та просторі наскрізними “прямоточними” маршрутами. Кількість перевалок з одного виду обладнання на інше також повинна бути мінімальною.

Складування і зберігання полягає у розміщенні й укладанні вантажу на зберігання. Основний принцип раціонального складування – ефективне використання обсягу зони зберігання. Передумовою цього є оптимальний вибір системи складування, передусім складського устаткування. Обладнання для зберігання повинно відповідати специфічним особливостям вантажу і забезпечувати максимальне використання висоти і площі складу. При цьому ширина робочих проходів має бути мінімальною, але відповідно до діючих норм. Для впорядкованого зберігання вантажу та економного його розташування використовують систему адресного зберігання за принципом жорсткого (фіксованого) або вільного (вантаж розташовується в будь-якому вільному місці) вибору місця складування.

Процес складування і зберігання включає: закладання вантажу на зберігання, зберігання вантажу і забезпечення відповідних для цього умов, контроль за наявністю запасів на складі, здійснюваний через інформаційну систему.

При виборі типового проекту складу необхідно виходити з того, що його площа ( $F_{\text{тип}}$ ) повинна бути не менша від потрібної складської площі для зберігання товарно-матеріальних цінностей ( $F_{\text{скл}}$ ):

$$F_{\text{тип}} \geq F_{\text{скл}}. \quad (1)$$

Необхідна складська площа для збереження вантажів визначається за

формулою:

$$F_{\text{скл}} = \frac{Q_{\text{надх}} \cdot t_{\text{зб}}}{365 \cdot q \cdot K_{\text{пл}}} (\text{м}^2), \quad (2)$$

де  $Q_{\text{надх}}$  – річний обсяг надходження вантажів на склад, т;  $t_{\text{зб}}$  – час (норматив) зберігання вантажів на склад, т.; 365 – кількість днів у році;  $q$  – рекомендоване навантаження на 1  $\text{м}^2$  площі складу (при стелажному і штабельному зберігання), т/ $\text{м}^2$ ;  $K_{\text{пл}}$  – плановий коефіцієнт використання складської площі.

### **Визначення кількості і норми виробітку складської техніки.**

1) Необхідну кількість ваг для складу ( $N_{\text{од}}$ ) розраховують за формулою:

$$N_{\text{од}} = \frac{Q_{\text{ван}} + K_{\text{нер}}}{\Pi_{\text{ваг}} \cdot A}, \quad (3)$$

де  $Q_{\text{ван}}$  – загальний вантажообіг складу з приймання внутрішньоскладських переміщень і відпускання, т;  $K_{\text{нер}}$  – коефіцієнт нерівномірності надходження товарів (1,2–1,5);  $\Pi_{\text{ваг}}$  – продуктивність (пропускна здатність) ваг, т/год.;  $A$  – час роботи ваг, год.

Продуктивність ваг розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{ваг}} = \frac{g \cdot K_{\text{ван}} \cdot K_{\text{час}} \cdot 60}{t_{\text{зв}}} (\text{т} / \text{год.}), \quad (4)$$

де  $g$  – граничне навантаження на ваги визначного типу і марки; 60 – кількість хвилин у годині;  $K_{\text{ван}}$  – коефіцієнт використання ваг за навантаженням (0,7–0,85);  $K_{\text{час}}$  – коефіцієнт використання ваг за часом (0,85–0,9);  $t_{\text{зв}}$  – час одного зважування вантажу, хв.

2) Необхідну кількість стелажів ( $N_{\text{од.ст.}}$ ) розраховують за формулою:

$$N_{\text{од.ст.}} = \frac{Q_{\text{надх}} \cdot K_{\text{нер}} \cdot t_{\text{зб}}}{365 \cdot g_{\text{техн}}}, \quad (5)$$

де  $Q_{\text{надх}}$  – річний обсяг надходження вантажів на склад, т;  $t_{\text{зб}}$  – час (норматив) зберігання вантажів на складі, днів; 365 – кількість днів у році;  $K_{\text{нерів}}$  – коефіцієнт нерівномірності надходження товарів (1,2–1,5);  $g_{\text{техн}}$  – технічна вантажопідйомність (вантажомісткість) одного стелажа визначного типу і моделі, т.

Необхідну кількість одиниць підйомно-транспортного устаткування визначають за формулою:

$$N_{од} = \frac{Q}{q_{зм} \cdot K_{зм} \cdot T_{ф}}, \quad (6)$$

де  $Q$  – обсяг робіт, які виконує устаткування за визначний період часу, т;  $q_{зм}$  – змінна продуктивність (норма виробітку) устаткування, т;  $K_{зм}$  – коефіцієнт змінності роботи устаткування;  $T_{ф}$  – фактичний фонд робочого часу устаткування, доба.

Змінну норму виробітку устаткування можна встановити згідно з єдиними нормами виробітку на вантажно-розвантажувальні і складські роботи або визначити за формулою:

$$q_{зм} = T_{зм} \cdot K_{в} \cdot q_{год} (m), \quad (7)$$

де  $T_{зм}$  – тривалість зміни, год.;  $K_{в}$  – плановий коефіцієнт використання устаткування за часом;  $q_{год}$  – годинна продуктивність устаткування, т/год.

Величину  $q_{год}$  встановлюють за формулами:

А) для устаткування періодичної дії:

$$q_{год} = \frac{3600 \cdot q \cdot K_{сп}}{t_{ц}}; \quad (8)$$

Б) для устаткування безупинної дії:

$$q_{год} = 3,6 \cdot q_i \cdot V, \quad (9)$$

де  $q$  – вантажопідйомність устаткування, т;  $K_{сп}$  – плановий коефіцієнт використання устаткування за вантажопідйомністю;  $t_{ц}$  – витрати часу на виконання операцій одного робочого циклу устаткування;  $V$  – швидкість переміщення вантажу на тяговому органі устаткування, м/с;  $q_i$  – середня інтенсивність навантаження, що припадає на 1 пог м довжини завантаженої частини устаткування, кг/м.

Величину  $t_{ц}$  визначають так:

$$t_{ц} = t_{з.у} + t_n, \quad (10)$$

де  $t_{з.у}$  – час на захват і укладання вантажу, включаючи розворот устаткування;

$t_n$  – час на горизонтальне і вертикальне переміщення вантажу, с.

Величину  $t_n$  визначають за формулою:

$$t_n = \frac{2 \cdot L}{V_n} + \frac{2,1 \cdot H_n}{V_{\text{під}}}, \quad (11)$$

де  $L$  – відстань переміщення вантажу, м;  $V_n$  – швидкість переміщення вантажу, м/с;  $H_n$  – висота укладання вантажу, м;  $V_{\text{під}}$  – швидкість піднімання вантажу, м/с.

### **Завдання:**

1. За допомогою зазначеного програмного забезпечення та набутих теоретичних знань вирішити задачі 1-10, кожен з свого варіанту.

2. У кінці кожної задачі зробити обґрунтовані висновки.

### **Задача № 1**

Визначити потрібну складську площу для збереження вантажів за такими даними:

№ варіанту	$Q_{\text{надх}}, \text{Т}$	$t_{\text{зб}}, \text{днів}$	кількість днів у році	$q, \text{т/м}^2$	$K_{\text{пл}}$
1	225	130	365	1,2	0,6
2	180	105	365	1,0	0,5
3	200	120	365	1,1	0,5
4	250	145	365	1,5	0,7
5	150	80	365	0,9	0,4
6	270	130	365	1,4	0,8
7	210	90	365	1,2	0,5
8	300	150	365	1,8	0,9
9	175	75	365	0,9	0,6
10	220	140	365	1,1	0,6
11	100	70	365	0,8	0,5
12	190	100	365	1,0	0,6
13	350	150	365	1,8	0,9
14	215	125	365	1,1	0,6
15	160	85	365	0,9	0,5

### **Задача № 2**

Визначити річний обсяг надходження вантажів на склад ( $Q_{\text{надх}}$ ), якщо відомо:

№ варіанту	$F_{\text{скл}}, \text{м}^2$	$t_{\text{зб}}, \text{днів}$	кількість днів у році	$q, \text{т/м}^2$	$K_{\text{пл}}$
1	120	100	365	0,9	0,2
2	100	90	365	0,8	0,3
3	150	110	365	1,0	0,3
4	250	100	365	1,1	0,5
5	200	130	365	0,9	0,4
6	180	90	365	1,2	0,6
7	300	150	365	1,5	0,9
8	105	70	365	0,5	0,1
9	130	110	365	0,9	0,5
10	190	150	365	1,3	0,6
11	260	170	365	1,2	0,5
12	350	200	365	1,6	0,9
13	140	120	365	0,9	0,3
14	160	120	365	1,1	0,3
15	280	190	365	1,3	0,8

### Задача № 3

Визначити плановий коефіцієнт використання складської площі, якщо відомо:

№ варіанту	$F_{\text{скл}}, \text{м}^2$	$t_{\text{зб}}, \text{днів}$	кількість днів у році	$q, \text{т/м}^2$	$Q_{\text{нахл}}, \text{т}$
1	200	80	365	2,0	300
2	150	100	365	1,7	250
3	90	110	365	1,9	200
4	70	50	365	1,1	150
5	150	90	365	2,0	270
6	80	115	365	0,9	180
7	140	70	365	1,8	230
8	200	150	365	2,0	350
9	250	140	365	2,5	400
10	350	170	365	2,8	500
11	90	90	365	1,3	180
12	100	95	365	1,8	170
13	350	160	365	2,7	450
14	50	90	365	1,7	130
15	75	100	365	1,0	150

### Задача № 4

Визначити необхідну кількість ваг для складу ( $N_{\text{од}}$ ), а також їх продуктивність, виходячи з таких даних:

1) загальний вантажообіг складу з приймання внутрішньоскладських переміщень і відпускання ( $Q_{\text{ван}}$ ) – 150 т;

- 2) коефіцієнт нерівномірності надходження товарів – 1,1;
- 3) час роботи ваг (А) – 10 год;
- 4) кількість хвилин у годині – 60;
- 5) коефіцієнт використання ваг за навантаженнями ( $K_{\text{ван}}$ ) – 0,75;
- 6) коефіцієнт використання ваг за часом ( $K_{\text{час}}$ ) – 0,88;
- 7) час одного зважання вантажу ( $t_{\text{хв}}$ ) – 7 хв;
- 8) граничне навантаження на ваги 0,25 т.

### **Задача № 5**

Розрахувати кількість ваг і стелажів для складу за такими даними:

- 1) річний обсяг надходження вантажів на склад ( $Q_{\text{надх}}$ ) – 300 т;
- 2) час зберігання вантажів на складі ( $t_{\text{зб}}$ ) – 60 днів;
- 3) коефіцієнт нерівномірності надходження товарів ( $K_{\text{нерів}}$ ) – 1,3;
- 4) кількість днів у році – 365;
- 5) технічна вантажопідйомність одного стелажа ( $q_{\text{техн}}$ ) – 0,2 т;
- 6) продуктивність ваг ( $\Pi_{\text{ваг}}$ ) – 2,8 т/год;
- 7) час роботи ваг (А) – 8 год;
- 8) загальний вантажообіг складу з приймання, внутрішньо-складських переміщень і відпускання ( $Q_{\text{ван}}$ ) – 180 т.

### **Задача № 6**

Розрахувати необхідну кількість підйомно-транспортного устаткування, а також змінну норму виробітку за такими даними:

- 1) обсяг робіт, які виконує устаткування за визначний період часу (Q) – 350 т;
- 2) коефіцієнт змінності роботи устаткування ( $K_{\text{зм}}$ ) – 0,6;
- 3) фактичний фонд робочого часу устаткування ( $T_{\text{ф}}$ ) – 24 доби;
- 4) тривалість зміни ( $T_{\text{зм}}$ ) – 10 год;
- 5) плановий коефіцієнт використання устаткування за часом ( $K_{\text{в}}$ ) – 0,9;
- 6) годинна продуктивність устаткування ( $q_{\text{год}}$ ) – 12,6 т/год.



### **Задача № 7**

Визначити норму виробітку устаткування, якщо відомо:

- 1) тривалість зміни ( $T_{зм}$ ) – 12 год.;
- 2) плановий коефіцієнт використання устаткування за часом ( $K_B$ ) – 0,9;
- 3) годинна продуктивність устаткування ( $q_{год}$ ) – 2,8 т/год.

### **Задача № 8**

Розрахувати плановий коефіцієнт використання устаткування за часом ( $K_B$ ) за такими даними:

- 1) норма виробітку устаткування ( $q_{зм}$ ) – 28,6 т;
- 2) тривалість зміни ( $T_{зм}$ ) – 8 год.;
- 3) годинна продуктивність устаткування ( $q_{год}$ ) – 3,2 т/год.

### **Задача № 9**

Визначити годинну продуктивність устаткування складу, якщо відомо, що:

- 1) вантажопідйомність устаткування ( $q$ ) – 0,68 т/год.;
- 2) плановий коефіцієнт використання устаткування за вантажопідйомністю ( $K_{гр}$ ) – 0,35;
- 3) витрати часу на виконання операцій одного робочого циклу устаткування ( $t_{ц}$ ) – 25 хв.;
- 4) швидкість переміщення вантажу на тяговому органі устаткування ( $V$ ) – 89 м/с;
- 5) середня інтенсивність навантаження, що припадає на 1 пог. м довжини завантаженої частини устаткування ( $q_i$ ) – 250 кг/м.

### **Задача № 10**

Визначити витрати часу на виконання операцій підйомно-транспортного устаткування одного робочого циклу і час на горизонтальне і вертикальне переміщення вантажу, за такими даними:

- 1) час на захват і укладання вантажу, в тому числі розворот устаткування ( $t_{\text{зху}}$ ) – 0,3 год.;
- 2) відстань переміщення вантажу ( $L$ ) – 30 м;
- 3) швидкість переміщення вантажу ( $V$ ) – 15 м/с;
- 4) висота укладання ( $H_{\text{н}}$ ) – 4,5 м;
- 5) швидкість піднімання вантажу ( $V_{\text{під}}$ ) – 1,5 м/с.

**Форма звіту:**

1. Зберегти дану лабораторну роботу на будь-який електронний носій.
2. Роздрукувати роботу та помістити у спеціально заведену папку, для лабораторних робіт.
3. Захисти дану лабораторну роботу.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінка знань студентів з дисципліни “Логістика” здійснюється у вигляді:

1. Поточного контролю.
2. Рубіжного контролю (результати лабораторних робіт + результати тестування по лекційному матеріалу).
3. Підсумкового контролю.

Поточний контроль складається з результатів лабораторних робіт, які студенти виконують і захищають протягом семестру.

Рубіжний контроль складається з результатів лабораторних робіт та результатів тестування по лекційному матеріалу. Тестування студенти проходять через систему дистанційної освіти Moodle, де і розташовані відповідні тести до кожної теми.

Підсумкова оцінка рівня знань студентів за дисципліною “Логістика” визначається як сума балів за результатами поточного та рубіжного контролю.

До екзаменаційної відомості вносяться результати поточного контролю і підсумкового контролю. Після цього здійснюється переведення сумарної оцінки у 4-бальну та шкалу ECTS за критеріями:

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альбеков А. У., Федько В. П., Митько О. А. Логистика коммерции. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 512 с.
2. Бауліна Г.С. Формування моделі функціонування транспортно-логістичного центру / Г.С. Бауліна // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – 2013. – Вип. 137. – С. 95–98.
3. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок: Пер с англ. – М.: ЗАО “Олимп-Бизнес”, 2001. – 640 с.
4. Власова Н. О., Пономарьова Ю. В. Формування ефективної закупівельної політики підприємств роздрібної торгівлі: Навч. посіб. – Х., 2003. – 144 с.
5. Волоснікова Н. М. Імітаційне моделювання як інструмент оптимізації примирення логістичних підсистем [Електронний ресурс] / Н. М. Волоснікова // Вісник соціально-економічних досліджень. – 2013. – Вип. 1. – С. 189-195.
6. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник для высш. и сред. спец. учеб. завед. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Информ.-внедренч. центр “Маркетинг”, 2000. – 375 с.
7. Гаджинский А. М. Практикум по логистике. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издат.-книготорг. центр “Маркетинг”, 2001. – 180 с.
8. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет: Пер. с англ. – М.: Аудит; ЮНИТИ, 1994. – 560 с.
9. Дыбская В. В. Управление складами в логистической системе. – М.: КИАцентр, 2000. – 110 с.
10. Зеваков А. М., Петров В. В. Логистика производственных и товарных запасов: Учебник. – СПб.: Изд-во В. А. Михайлова, 2002. – 320 с.
11. Зеленський М. В. Стратегічні аспекти організації аутсорсингу логістичних функцій машинобудівного підприємства / М. В. Зеленський // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. – 2013. – Вип. 24. – С. 47–53.

12. Кальченко А. Г. Логистика: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2002. – 148 с.
13. Кирилишен Я. В. Синтез структуры інформаційного забезпечення механізмів управління логістичними процесами промислового підприємства / Я. В. Кирилишен // Науковий вісник: Фінанси, банки, інвестиції. – 2013. – № 3. – С. 127–130.
14. Козловский В. А., Козловская З. А., Савруков Н. Т. Логистический менеджмент: Учеб. пособие. – 2-е изд., доп. – СПб.: Лань, 2002. – 272 с.
15. Контроллинг в бизнесе. Методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / А. М. Карминский, Н. И. Оленев, А. Г. Примаков, С. Г. Фалько. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 256 с.
16. Контроль запасов: Учеб. пособие: Пер. с англ. – М.: ТОО Инжиниринго-консалтинговая компания “ДеКа”, 1993. – 64 с.
17. Краткий курс по экономике предприятия / Под ред. проф. Н. Н. Ушаковой, проф. Е. В. Савельева. – К.: Генеза, 1998. – 424 с.
18. Леншин И. А., Смольняков Ю. И. Логистика. В 2 ч. – М.: Машиностроение, 1996. – Ч. 1. – 246 с.
19. Линдерс Майкл Р, Фирон Харольд Е. Управление снабжением и запасами. Логистика: Пер. с англ. – СПб.: ООО “Изд-во Полигон”, 1999. – 768 с.
20. Логистика: Учебник / Под ред. Б. А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 327 с.
21. Маликов О. Б. Деловая логистика. – СПб.: Политехника, 2003. – 223 с.
22. Марченко С. М. Задачник з логістики. – К.: МАУП, 2006. – 68 с.
23. Мате З., Тискье Д. Логистика / Пер. с франц. под ред. Н. В. Куприенко. – СПб.: Издат. дом “Нева”; М.: ОЛМАПРЕСС Инвест, 2003. – 128 с.
24. Минаев З. С., Агеева Н. Г., Аббата Дага А. Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров “Управление развитием организации”. Модуль 16. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 256 с.
25. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. З. Логистика для предпринимателя: основные понятия, определения, положения и процедуры: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 252 с.

- 26.Монден Я. Тоета: методы эффективного управления. – М.: Экономика, 1989. – 228 с.
- 27.Неруш Ю. М. Логистика: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
- 28.Николайчук В. Е. Заготовительная и производственная логистика. – СПб.: Питер, 2001. – 160 с.
- 29.Николайчук В. Е. Логистика в сфере распределения. – СПб.: Питер, 2001. – 160 с.
- 30.Николайчук В. Е. Логистика. – СПб.: Питер, 2002. – 160 с.
- 31.Окландер М. А. Контури економічної логістики. – К.: Наук. думка, 2000. – 174 с.
- 32.Основы логистики: Учеб. пособие / Под ред. Л. Б. Миротина, В. И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 200 с.
- 33.Пономарьова Ю. В. Логістика: Навч. посіб. – К.: Центр навч. літ., 2003. – 192 с.
- 34.Практикум по логистике: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп./ Под ред. Б. А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 280 с.
- 35.Родников А. Н. Логистика: Терминолог. словарь. – М.: Экономика, 1995. – 251 с.
- 36.Рынок и логистика / Под ред. М. П. Гордона. – М.: Экономика, 1993. – 144 с.
- 37.Сергеев В. И. Логистика в бизнесе: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 608 с.
- 38.Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. – СПб.: Бизнес-пресса, 2000. – 325 с.
- 39.Фольмут Х. Й. Инструменты контроллинга от А до Я: Пер. с нем. / Под ред. и с предисл. М. Л. Лукашевича, Е. Н. Тихоненковой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 288 с.
- 40.Шевчун М. Б. Особливо ті управління логістичними процесами на торговельних підприємствах / М. Б. Шевчун // Сталій розвиток економіки. – 2013. – № 3. – С. 353–356.